

⑫ 公開特許公報(A) 平3-199868

⑤ Int.Cl.⁵F 25 B 29/00
F 24 F 11/02

識別記号

3 6 1 B
1 0 2 T

庁内整理番号

7501-3L
7914-3L

⑬ 公開 平成3年(1991)8月30日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 空気調和機

⑰ 特 願 平1-336654

⑱ 出 願 平1(1989)12月27日

⑲ 発 明 者 杉 浦 廣 陽 静岡県富士市蓼原336番地 株式会社東芝富士工場内
 ⑲ 発 明 者 桑 原 永 治 静岡県富士市蓼原336番地 株式会社東芝富士工場内
 ⑲ 発 明 者 大 越 靖 二 静岡県富士市蓼原336番地 株式会社東芝富士工場内
 ⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
 ⑲ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

空気調和機

2. 特許請求の範囲

圧縮機および室外熱交換器を有する室外ユニットと、室内熱交換器を有する複数の室内ユニットと、前記圧縮機、室外熱交換器、各室内熱交換器を連通してなる冷凍サイクルと、この冷凍サイクルに設けられ前記室外熱交換器に流れる冷媒の流量を調整する第1流量調整弁と、前記冷凍サイクルに設けられ前記各室内熱交換器に流れる冷媒の流量をそれぞれ調整する複数の第2流量調整弁と、前記各室内ユニットの全冷房要求能力と全暖房要求能力の大小に従って前記室外熱交換器を圧縮機の吐出側配管または吸入側配管に選択的に連通し冷房主運転と暖房主運転を切替える手段と、前記各室内ユニットの要求運転モードに応じて同各室内ユニットのガス側配管を前記圧縮機の吐出側配管または吸入側配管に選択的に連通する手段と、前記暖房主運転に際し前記第1流量調整弁の

開度を前記各室内ユニットの全冷房要求能力および同全冷房要求能力と全暖房要求能力とで定まる室外熱交換器排熱量比に比例して設定する手段と、前記各室内ユニットのうち要求運転モードが暖房の室内ユニットに対応する第2流量調整弁の開度を同室内ユニットの暖房要求能力に比例して設定する手段とを具備したことを特徴とする空気調和機。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

この発明は、複数の室内ユニットを有するマルチタイプの空気調和機に関する。

(従来技術)

一般に、複数の室内ユニットを有するマルチタイプの空気調和機としては、各室内ユニットにおいて冷房と暖房の同時運転を可能とするものがある。一例を第2図に示す。

Aは室外ユニットで、この室外ユニットAに冷媒切換ユニットBを介して複数の室内ユニットC

1, C₂, C₃が接続されている。そして、これら室外ユニットA、冷媒切換ユニットB、および室内ユニットC₁, C₂, C₃において、次の冷凍サイクルが構成されている。

まず、室外ユニットAにおいて、1は能力可変圧縮機で、この能力可変圧縮機1の冷媒吐出口に吐出側配管2が接続され、冷媒吸入口に吸入側配管3が接続されている。

吐出側配管2は、二つの吐出側配管2a, 2bに分岐されている。

吸入側配管3は、二つの吸入側配管3a, 3bに分岐されている。

そして、吐出側配管2bに電磁二方弁4を介して室外熱交換器5が接続され、その室外熱交換器5に暖房用膨張弁6、逆止弁7と第1電子流量調整弁8、逆止弁9との並列回路、リキッドタンク10、および液側配管11が順次接続されている。

さらに、上記電磁二方弁4と室外熱交換器5との接続部に、電磁二方弁12を介して上記吸入側配管3aが接続されている。

— 3 —

なお、分岐ユニットBにおいて、電子流量調整弁21, 31, 41と冷房用膨張弁22, 32, 42との間の接続配管にそれぞれ温度センサ27, 37, 47が取付けられている。

また、各室内ユニットにおいて、室内熱交換器24, 34, 44の近傍に室内ファン28, 38, 48がそれぞれ設けられている。

一方、室外ユニットAは、室外制御部50を備えている。

この室外制御部50は、マイクロコンピュータおよびその周辺回路などからなり、また圧力センサ14および温度センサ15の出力を取込み、圧縮機駆動用のインバータ回路（図示しない）、電磁二方弁4、電子流量調整弁8、電磁二方弁12、および室外ファン13を制御するものである。

冷媒切換ユニットBは、マルチ制御部60を備えている。

このマルチ制御部60は、マイクロコンピュータおよびその周辺回路からなり、また温度センサ27, 37, 47の出力を取込み、電子流量調整

弁21, 31, 41、電磁二方弁25, 35, 45、および電磁二方弁26, 36, 46を制御するものである。

また、電磁二方弁4, 12と室外熱交換器5との接続配管に上記暖房用膨張弁6の感熱部6aおよび圧力センサ14が取付けられている。さらに、室外熱交換器5と電子流量調整弁8との接続配管に温度センサ15が取付けられている。

上記液側配管11には、分岐ユニットBにおける第2電子流量調整弁21, 31, 41、および冷房用膨張弁22, 32, 42と逆止弁23, 33, 43の並列回路を介して、各室内ユニットの室内熱交換器24, 34, 44が接続されている。そして、室内熱交換器24, 34, 44は、分岐ユニットBにおける冷媒流れ方向切換用の電磁二方弁25, 35, 45を介し、上記冷媒吸入管3bに接続されている。

さらに、室内熱交換器24, 34, 44は、分岐ユニットBにおける冷媒流れ方向切換用の電磁二方弁26, 36, 46を介し、上記吐出側配管2aに接続されている。

— 4 —

弁21, 31, 41、電磁二方弁25, 35, 45、および電磁二方弁26, 36, 46を制御するものである。

室内ユニットC₁, C₂, C₃は、それぞれ室内制御部70を備えている。

これら室内制御部70は、マイクロコンピュータおよびその周辺回路からなり、操作部（図示しない）の操作に基づく運転モード指令、室内温度と設定室内温度との差に対応する要求能力指令をマルチ制御部60に転送したり、室内ファン28, 38, 48を制御するものである。

そして、室外制御部50およびマルチ制御部60と、それら室外制御部50およびマルチ制御部60によって制御される電磁二方弁とを主体にし、室内ユニットC₁, C₂, C₃の全冷房要求能力と全暖房要求能力の大小に従って室外熱交換器5を圧縮機1の吐出側配管2bまたは吸入側配管3aに選択的に連通し冷房主運転と暖房主運転を切換える手段と、室内ユニットC₁, C₂, C₃の要求運転モードに応じて同各室内ユニット

— 6 —

— 5 —

のガス側配管を圧縮機 1 の吐出側配管 2 a または吸入側配管 3 b に選択的に連通する手段とが構成されている。

したがって、たとえば室内ユニット C₁ が冷房運転モード、室内ユニット C₂ が冷房運転モード、室内ユニット C₃ が暖房運転モードで、冷房要求能力の合計が暖房要求能力の合計より大きいとき、まず室外ユニット A において電磁二方弁 4 が開放し（白色表示）、かつ電磁二方弁 1 2 が閉成し（黒色表示）、室外熱交換器 5 が圧縮機 1 の吐出側配管 2 b に連通されて冷房主運転が設定される。

さらに、分岐ユニット B において、電子流量調整弁 2 1, 3 1, 4 1 が開放するとともに（白色表示）、電磁二方弁 2 5, 3 5, 4 6 が開放し（白色表示）、かつ電磁二方弁 2 6, 3 6, 4 5 が閉成し（黒色表示）、冷房運転モードの室内ユニット C₁, C₂ のそれぞれガス側配管が圧縮機 1 の吸入側配管 3 b に連通され、暖房運転モードの室内ユニット C₃ のガス側配管が圧縮機 1 の吐出側配管 2 a に連通される。

— 7 —

すなわち、これは、室外熱交換器 5 と暖房側室内熱交換器 4 4 との間の放熱量および流量の配分を適正化し、必要十分な暖房能力を確保するためのものである。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところで、上記の空気調和機では、冷媒過冷却度の一定制御のために多数の温度センサを用いているが、これら温度センサはコスト上昇の大きな要因となっている。

この発明は上記の事情を考慮してなされたもので、その目的とするところは、電子流量調整弁の開度を温度センサを用いることなく最適な状態に調整することができ、これによりコストの低減を図ることができる空気調和機を提供することにある。

〔発明の構成〕

（課題を解決するための手段）

圧縮機および室外熱交換器を有する室外ユニットと、室内熱交換器を有する複数の室内ユニットと、前記圧縮機、室外熱交換器、各室内熱交換

器を連通してなる冷凍サイクルと、この冷凍サイクルに設けられ前記室外熱交換器に流れる冷媒の流量を調整する第 1 流量調整弁と、前記冷凍サイクルに設けられ前記各室内熱交換器に流れる冷媒の流量をそれぞれ調整する複数の第 2 流量調整弁と、前記各室内ユニットの全冷房要求能力と全暖房要求能力の大小に従って前記室外熱交換器を圧縮機の吐出側配管または吸入側配管に選択的に連通し冷房主運転と暖房主運転を切替える手段と、前記各室内ユニットの要求運転モードに応じて同各室内ユニットのガス側配管を前記圧縮機の吐出側配管または吸入側配管に選択的に連通する手段と、前記暖房主運転に際し前記第 1 流量調整弁の開度を前記各室内ユニットの全冷房要求能力および同全冷房要求能力と全暖房要求能力とで定まる室外熱交換器排熱量比に比例して設定する手段と、前記各室内ユニットのうち要求運転モードが暖房の室内ユニットに対応する第 2 流量調整弁の開度を同室内ユニットの暖房要求能力に比例して設定する手段とを備える。

この場合、冷房側室内ユニット C₁, C₂ の吸熱の一部が暖房側室内ユニット C₃ の放熱として利用される。

また、暖房主運転に際しては、制御部 5 0 は温度センサ 1 5 の検知温度が一定となるように第 1 電子流量調整弁 8 の開度を制御し、室外熱交換器 5 に流れる冷媒流量を調整してその室外熱交換器 5 における冷媒過冷却度を一定に維持するようにしている。

さらに、マルチ制御部 6 0 は、各室内ユニットのうち要求運転モードが暖房である暖房側室内ユニット C₃ に対応する第 2 電子流量調整弁 4 1 の開度を、その第 2 電子流量調整弁 4 1 の近傍の温度センサ 4 7 の検知温度が一定となるように制御し、暖房側室内熱交換器 4 4 に流れる冷媒流量を調整してその暖房側室内熱交換器 4 4 における冷媒過冷却度を一定に維持するようにしている。

— 8 —

器を連通してなる冷凍サイクルと、この冷凍サイクルに設けられ前記室外熱交換器に流れる冷媒の流量を調整する第 1 流量調整弁と、前記冷凍サイクルに設けられ前記各室内熱交換器に流れる冷媒の流量をそれぞれ調整する複数の第 2 流量調整弁と、前記各室内ユニットの全冷房要求能力と全暖房要求能力の大小に従って前記室外熱交換器を圧縮機の吐出側配管または吸入側配管に選択的に連通し冷房主運転と暖房主運転を切替える手段と、前記各室内ユニットの要求運転モードに応じて同各室内ユニットのガス側配管を前記圧縮機の吐出側配管または吸入側配管に選択的に連通する手段と、前記暖房主運転に際し前記第 1 流量調整弁の開度を前記各室内ユニットの全冷房要求能力および同全冷房要求能力と全暖房要求能力とで定まる室外熱交換器排熱量比に比例して設定する手段と、前記各室内ユニットのうち要求運転モードが暖房の室内ユニットに対応する第 2 流量調整弁の開度を同室内ユニットの暖房要求能力に比例して設定する手段とを備える。

— 10 —

(作用)

暖房主運転に際し、第1流量調整弁の開度を各室内ユニットの全冷房要求能力および同全冷房要求能力と全暖房要求能力とで定まる室外熱交換器排熱量比に比例して設定する。

さらに、各室内ユニットのうち要求運転モードが暖房の室内ユニットに対応する第2流量調整弁の開度を、同室内ユニットの暖房要求能力に比例して設定する。

(実施例)

以下、この発明の第1実施例について図面を参照して説明する。なお、図面において第2図と同一部分には同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

第1図に示すように、室外ユニットAにおいて、温度センサ15を不要としている。

また、分岐ユニットBにおいて、温度センサ27, 37, 47を不要としている。

そして、室外制御部50およびマルチ制御部60と、それら室外制御部50およびマルチ制御

— 11 —

なお、TFCは全冷房要求能力、TFHは全暖房要求能力である。また、 k_1 , k_2 , k_3 は、暖房側室内ユニットからの要求暖房能力が最大るとき、その室内ユニットが最大能力値を出せるよう予め決められた定数である。さらに、第2項が室外熱交換器排熱量比を示しており、これはすなわち全体の冷房排熱量と室外熱交換器5で排熱すべき熱量との比である。

また、マルチ制御部60は、各室内ユニットのうち要求運転モードが暖房の室内ユニットつまり暖房側室内ユニットに対応する第2流量調整弁(21, 31, 41の何れか)の開度を、同室内ユニットの暖房要求能力に比例して設定する手段を備えている。

すなわち、第1流量調整弁8の開度 θ_H は下式で求められる。

$$\theta_H = S_1 \cdot FH + S_2 \dots \dots \textcircled{2}$$

なお、FHは暖房要求能力、 S_1 , S_2 は定数である。

次に、上記のような構成において作用を説明す

— 13 —

部60によって制御される電磁二方弁とを主体にし、室内ユニット C_1 , C_2 , C_3 の冷房要求能力と暖房要求能力の大小に従って室外熱交換器5を圧縮機1の吐出側配管2bまたは吸入側配管3aに選択的に連通し冷房主運転と暖房主運転を切換える手段と、室内ユニット C_1 , C_2 , C_3 の要求運転モードに応じて同各室内ユニットのガス側配管を圧縮機1の吐出側配管2aまたは吸入側配管3bに選択的に連通する手段とが構成されている。

さらに、室外制御部50は、暖房主運転に際し第1流量調整弁8の開度を各室内ユニットの全冷房要求能力および同全冷房要求能力と全暖房要求能力とで定まる室外熱交換器排熱量比に比例して設定する手段を備えている。

すなわち、第1流量調整弁8の開度 θ_{out} は下式で求められる。

$$\theta_{out} = k_1 \times TFC + k_2 \times \frac{TFC \times 1.2 - TFH}{TFC \times 1.2} + k_3 \dots \dots \textcircled{1}$$

— 12 —

る。

室内ユニット C_1 が冷房運転モード、室内ユニット C_2 が冷房運転モード、室内ユニット C_3 が暖房運転モードで、冷房要求能力の合計が暖房要求能力の合計より大きいとき、まず室外ユニットAにおいて電磁二方弁4が開放し(白色表示)、かつ電磁二方弁12が閉成し(黒色表示)、室外熱交換器5が圧縮機1の吐出側配管2bに連通されて冷房主運転が設定される。

さらに、分岐ユニットBにおいて、電子流量調整弁21, 31, 41が開放するとともに(白色表示)、電磁二方弁25, 35, 46が開放し(白色表示)、かつ電磁二方弁26, 36, 45が閉成し(黒色表示)、冷房運転モードの室内ユニット C_1 , C_2 のそれぞれガス側配管が圧縮機1の吸入側配管3bに連通され、暖房運転モードの室内ユニット C_3 のガス側配管が圧縮機1の吐出側配管2aに連通される。

こうして、実線矢印の方向に冷媒が流れ、室外熱交換器5が凝縮器、室内熱交換器24, 34が

— 14 —

蒸発器、室内熱交換器 44 が凝縮器として働く。

この場合、冷房側室内ユニット C_1 、 C_2 の吸熱の一部が暖房側室内ユニット C_3 の放熱として利用される。

また、暖房主運転に際しては、制御部 50 は上記した演算式 ① により第 1 流量調整弁 8 の開度 θ_{out} を求め、その求めた開度 θ_{out} に第 1 電子流量調整弁 8 を設定し、室外熱交換器 5 に流れる冷媒流量を調整する。

さらに、マルチ制御部 60 は、各室内ユニットのうち暖房側室内ユニット C_3 に対応する第 2 電子流量調整弁 41 の開度 θ_H を上記した演算式 ② により求め、その求めた開度 θ_H に第 2 電子流量調整弁 41 を設定し、暖房側室内熱交換器 44 に流れる冷媒流量を調整する。

たとえば、室内ユニット C_3 が設置されている部屋の温度が設定温度に近付いて暖房要求能力が小さくなった場合、第 2 電子流量調整弁 41 の開度 θ_H は小さくなる。このとき、室外熱交換器排熱比が大きくなり、室外ユニット A の第 1 電子

— 15 —

流量調整弁 8 の開度 θ_{out} が大きくなる。

こうして、暖房側室内熱交換器 44 への冷媒流量が減少し、負荷に見合った暖房能力に下がり、一方、室外熱交換器 5 へは冷媒流量が増加し、その室外熱交換器 5 での排熱量が多くなる。

ところで、全暖房要求能力も全冷房要求能力も共に低下して室外熱交換器排熱比が変化しなかった場合、暖房側室内熱交換器 44 に対応する第 2 電子流量調整弁 41 の開度 θ_H は小さくなり、一方の第 1 電子流量調整弁 8 の開度 θ_{out} は上記演算式 ① の第 1 項の全冷房要求能力 TFC が小さくなるのに従って小さくなる。これにより、室外熱交換器 5 と暖房側室内熱交換器 44 との抵抗比は変化しないまま、全体の冷媒流量が減少し、冷房能力も暖房能力も負荷に対応して減少する。

したがって、室外熱交換器 5 と暖房側室内熱交換器 44 との間の放熱量および流量の配分が適正化され、必要十分な暖房能力を確保することができる。

すなわち、電子流量調整弁の開度を温度センサ

— 16 —

を用いることなく最適な状態に調整することができ、これによりコストの低減が図れる。

なお、この発明は上記各実施例に限定されるものではなく、要旨を変えない範囲で種々変形実施可能である。

〔発明の効果〕

以上述べたようにこの発明によれば、圧縮機および室外熱交換器を有する室外ユニットと、室内熱交換器を有する複数の室内ユニットと、前記圧縮機、室外熱交換器、各室内熱交換器を連通してなる冷凍サイクルと、この冷凍サイクルに設けられ前記室外熱交換器に流れる冷媒の流量を調整する第 1 流量調整弁と、前記冷凍サイクルに設けられ前記各室内熱交換器に流れる冷媒の流量をそれぞれ調整する複数の第 2 流量調整弁と、前記各室内ユニットの全冷房要求能力と全暖房要求能力の大小に従って前記室外熱交換器を圧縮機の吐出側配管または吸入側配管に選択的に連通し冷房主運転と暖房主運転を切換える手段と、前記各室内ユニットの要求運転モードに応じて同各室内ユニ

— 17 —

ットのガス側配管を前記圧縮機の吐出側配管または吸入側配管に選択的に連通する手段と、前記暖房主運転に際し前記第 1 流量調整弁の開度を前記各室内ユニットの全冷房要求能力および同全冷房要求能力と全暖房要求能力とで定まる室外熱交換器排熱比に比例して設定する手段と、前記各室内ユニットのうち要求運転モードが暖房の室内ユニットに対応する第 2 流量調整弁の開度を同室内ユニットの暖房要求能力に比例して設定する手段とを備えたので、電子流量調整弁の開度を温度センサを用いることなく最適な状態に調整することができ、これによりコストの低減を図ることができる空気調和機を提供できる。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図はこの発明の一実施例の要部の構成図、第 2 図は従来の空気調和機の要部の構成図である。

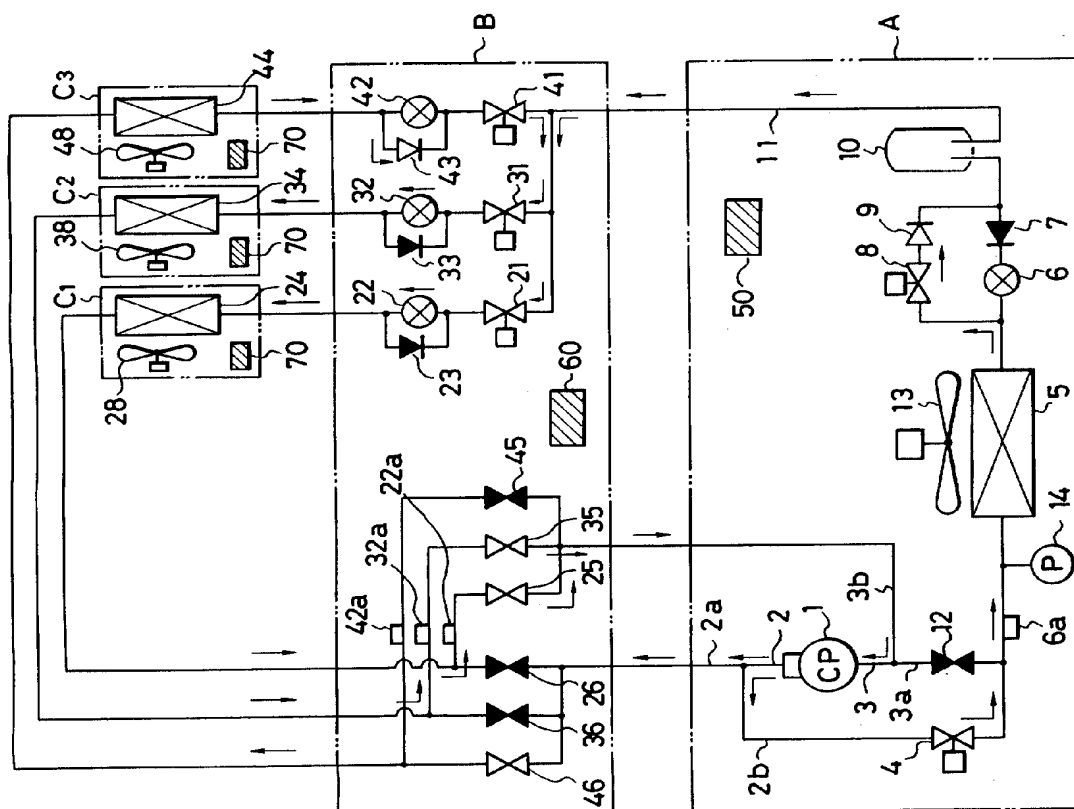
A … 室外ユニット、B … 冷媒切換ユニット、 C_1 、 C_2 、 C_3 … 室内ユニット、1 … 能力可変圧縮機、5 … 室外熱交換器、8 … 第 1 電子流量調整弁、21、31、41 … 第 2 電子流量調整弁、2

— 18 —

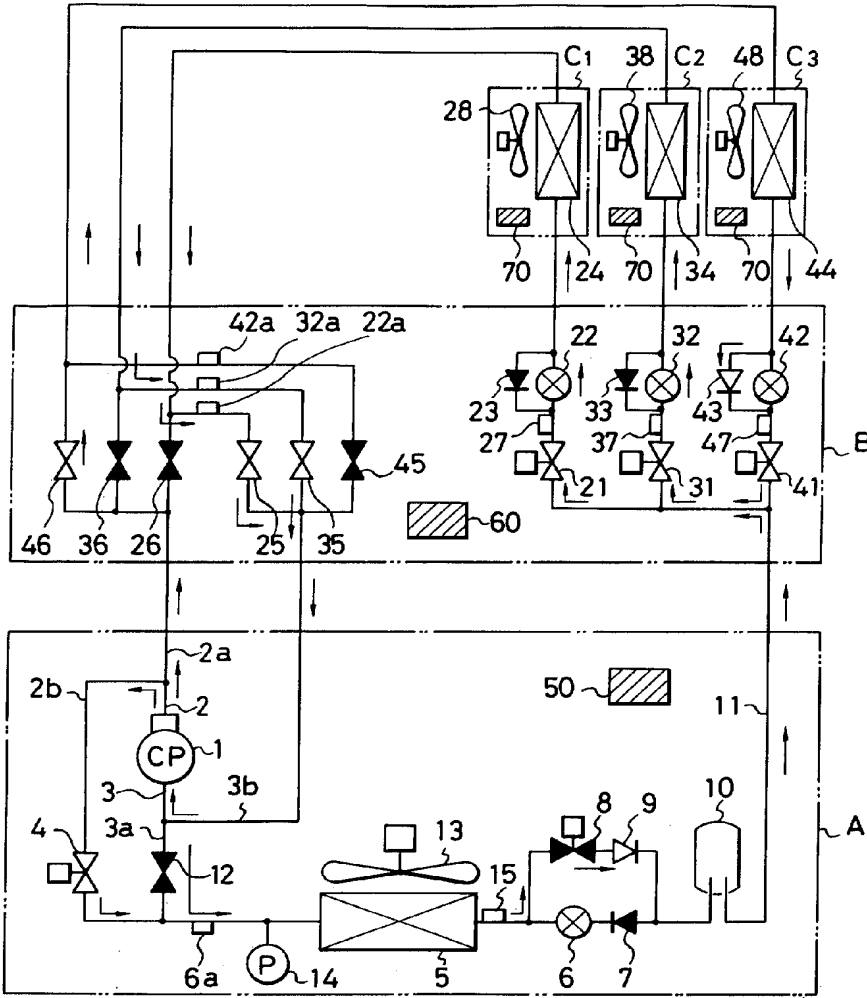
4, 34, 44 … 室内熱交換器、50 … 室外制御部、60 … マルチ制御部、70 … 室内制御部。

出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦

- 19 -



第 1 図



第 2 図